Supernap Italia srl
Via del Bosco Rinnovato, 8
20090 Assago -frazione Milanofiori Nord
Palazzo U4

Edificio produttivo - Via Marche – 27010 Siziano (PV)
"Zona D4: INDUSTRIALE DI ESPANSIONE" via Marche, 8-10

Piano di Lottizzazione industriale di iniziativa privata in variante al P.R.G.
situato a nord della SP n.40 Melegnano-Binasco

SCIA in alternativa al PdC in variante a SCIA in alternativa a PdC pratica 04/2020
(ai sensi dell'art. 23 comma 1, lett b) DPR 380/2001 e dell'art. 7 DPR 160/2010)
Intervento di nuova costruzione (attività 10_tabella A sez II_Dlgs. 222/2016)
Realizzazione nuovo edificio produttivo

Relazione tecnica impianti meccanici

Documento: 2432 ES A RM 03-

Data
31 Luglio 2020

Il Tecnico
Ing. Paolo Facchini

Il Dichiarante

Firma

SOMMARIO

1.	GENERALITÀ	3
2.	OGGETTO	3
3.	DATI DI PROGETTO DELLE RETI DI SCARICO	3
3.1.	Condizioni termo igrometriche interne ed esterne	3
3.2.	Descrizione	3
4.	DETERMINAZIONE MODALITÀ DI CALCOLO	4
4.1.	Ambito territoriale	4
4.2.	Superficie interessata dall'intervento	4
4.3.	Coefficiente di deflusso medio ponderale	4
4.4.	Classe di intervento	6
5.	METODOLOGIA DI CALCOLO – PROCEDURA DETTAGLIATA	6
5.1.	Calcolo precipitazioni di progetto	6
5.2.	Ietogramma di progetto	7
5.3.	Perdite idrologiche e calcolo della precipitazione efficace	7
5.4.	Tempo di corrivazione	8
5.5.	Calcolo volume di progetto	9
6.	CALCOLO TEMPO DI SVUOTAMENTO E DIMENSIONAMENTO TERMINALE	9
7.	ALLEGATI	10

1. GENERALITÀ

Il presente documento **2432 ES A RM 03-** Relazione tecnica reti esterne è parte integrante del procedimento autorizzativo relativo alla **SCIA in alternativa al PdC in variante a SCIA in alternativa a PdC n.4/2020 del 10.06.2020** per la realizzazione di un nuovo edificio produttivo all'interno del Lotto 1 del PdL posto nell'area nord della SP n.40 Melegnano – Binasco, nel Comune di Siziano, in via Marche,8-10; tale progetto è stato redatto da **L22 S.p.A.** con sede in via Lombardini, 22 a Milano.

2. OGGETTO

Scopo dell'intervento è la costruzione di un nuovo edificio adibito a DATA CENTER. L'edificio risulta composto da sale tecniche dotate di impianti destinati alle esigenze di processo proprie dell'attività legate al transito ed allo stoccaggio dei dati.
Tra questi spazi figurano sia le sale adibite agli apparati IT sia le aree tecniche che ospitano apparecchiature elettriche per l'alimentazione ed il controllo dell'infrastruttura.
Parte della costruzione è anche un corpo ad uso uffici, posizionato centralmente e disposto su due piani. Oltre a questo sono previste anche due aree uffici esterne, sviluppate su un solo piano.
Per le porzioni adibiti ad ufficio è stata sviluppata, in conformità alla normativa vigente, l'analisi dei fabbisogni energetici.

3. DATI DI PROGETTO DELLE RETI DI SCARICO

3.1. Condizioni termo igrometriche interne ed esterne

L'intervento oggetto della presente relazione ricade a Nord del Comune di Siziano, in un ambito a destinazione produttiva. L'ipotesi di progetto prevede la realizzazione di un nuovo edificio adibito a data center con piazzali e locali tecnici di pertinenza e annessa viabilità interna.
L'intervento in esame è assoggettato alle prescrizioni previste dal Testo Coordinato del Regolamento del 23/11/2017 n. 7 di Regione Lombardia, in quanto ricade tra gli interventi soggetti ai requisiti di invarianza, descritti nell'art. 3 della Regolamento: gli interventi di nuova costruzione (art. 3, comma 2, b), relativi a opere di pavimentazione e di finitura di spazi esterni (art. 3, comma 2, d) e interventi relativi alla realizzazione di parcheggi […] con estensione maggiore di 150 mq (art. 3, comma 2 bis, a).

3.2. Descrizione

Il progetto della rete di scarico delle acque meteoriche prevede linee separate per le portate provenienti dalle coperture e quelle provenienti dai piazzali e dalle strade. Queste linee confluiscono separatamente in una vasca di laminazione interrata che convoglia le acque meteoriche verso il corpo idrico ricettore, in questo caso uno scatolare interrato in cls di 210 x 110 cm che confluisce nella vicina Roggia Speziana.
Le linee provenienti dalle coperture raggiungono direttamente la vasca di laminazione mediante una rete di tubazioni in PE opportunamente dimensionata considerando le portate ricevute da ogni griglia alla base dei pluviali.
Le linee provenienti da piazzali e strade sono separate le une dalle altre, e confluiscono in modo separato in tre disoleatori interposti tra le linee stesse e la vasca di laminazione. Anche le reti drenanti di piazzali e strade sono realizzate mediante tubazioni in PE opportunamente dimensionate

considerando le portate ricevute da ogni griglia di scolo dei piazzali e da ogni caditoia posta sul piano stradale.
La vasca di laminazione è posta ad una quota inferiore rispetto al piano di campagna, in posizione di transito (in linea) rispetto alla rete di scarico. Assolve la funzione di detenzione dei volumi di acqua meteorica che riceve.

4. DETERMINAZIONE MODALITÀ DI CALCOLO

La determinazione delle misure di invarianza idraulica e idrologica viene definita in base ai seguenti parametri:

- 1. ambito territoriale
- 2. superficie interessata dall'intervento
- 3. coefficiente di deflusso medio ponderale

Questi parametri concorrono a determinare la classe di intervento come riportato nella tabella 1 dell'art. 9 del Regolamento.

4.1. Ambito territoriale

Con riferimento all'art. 7, comma 3 del Regolamento, il territorio regionale è suddiviso in tre tipologie di aree, in funzione del livello di criticità idraulica dei bacini dei corsi d'acqua ricettori. Nell'Allegato C del Regolamento sono elencati i Comuni in base alla criticità idraulica Alta, Media e Bassa.
Il Comune di Siziano è inserito nell'**area B**, che denota un grado di **media criticità idraulica**.
In base all'area di appartenenza, sono definiti i valori massimi ammissibili della portata meteorica scaricabile nei ricettori.
Per l'area B lo scarico massimo ammissibile è pari a 20 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento.

4.2. Superficie interessata dall'intervento

L'intervento si estende su una particella catastale con superficie pari a Acat = 47.689 m² ma la superficie di intervento è limitata ad una Superficie Atot = 39.874 m².
L'intervento ricade tra le aree comprese tra i valori 10.000 m² < Atot < 100.000 m².

4.3. Coefficiente di deflusso medio ponderale

Il calcolo dei fabbisogni di energia termica dell'
Le superfici interessate dall'intervento, individuate nell'Allegato 1, sono suddivise in tre sottoclassi in funzione del grado di permeabilità:
Superficie totale Atot = 39.874 m², di cui:

- Superfici impermeabili (A1)

  A1 = 33.051 m²,

  comprendente:

  - Superficie coperta = 12.995 m²
  - Superficie piazzali/viabilità = 20.056 m²;

- Superfici semipermeabili (A2)

  A2 = 663 m², relativa alla superficie vasca di laminazione e sollevamento;
- Superfici permeabili (A3)

  A3 = 6.160 m²,
  comprendente:
  - Superficie con ciottoli di fiume = 4.432 m²
  - Superficie verde = 1.728 m²;

Con riferimento all'art. 11, comma 2 del Regolamento, per il calcolo della superficie scolante impermeabile e per il calcolo del coefficiente di deflusso medio ponderale necessario per la determinazione della metodologia di calcolo, si possono adottare i valori standard del coefficiente di deflusso:

- 1,0 per tutte le sotto-aree interessate da tetti, coperture e pavimentazioni continue di strade, vialetti, parcheggi;
- 0,7 per tetti verdi, giardini pensili e le aree verdi sovrapposte a solette comunque costituite, per le aree destinate all'infiltrazione delle acque gestite ai sensi del Regolamento e per le pavimentazioni discontinue drenanti o semipermeabili di strade, vialetti, parcheggi;
- 0,3 per per le sotto-aree aree permeabili di qualsiasi tipo, comprese le aree verdi munite di sistemi di raccolta e collettamento delle acque ed escludendo dal computo le superfici incolte e quelle di uso agricolo;
- Considerando la suddivisione delle superfici precedenti, si possono ottenere i seguenti dati:

	Superficie A_k [m²]	Coefficiente di deflusso ϕ_k	Superficie scolante impermeabile $A_k \cdot \phi_k$ [m²]
A_1	33,051	1	33,051
A_2	663	0,7	464
A_3	6,160	0,3	1,848
A_{tot}	39,874		35,363
Coefficiente di deflusso medio ponderale **ϕmp**			0,89

In base ai dati sopra riportati si può calcolare un coefficiente di deflusso medio ponderale ϕmp = 0,89 > 0,4.
La superficie scolante impermeabile, definita dal prodotto:
ASI = Atot · ϕmp
nel caso in esame è pari: ASI = 35,363 m² = 3,54 ha
Ottenuto questo valore, possiamo determinare la portata meteorica scaricabile nel corpo ricettore pari a:
Qu max= ASI · 20= 70,98 l/s

4.4. Classe di intervento

In base ai valori su determinati, con riferimento alla Tabella 1 del Regolamento, l'intervento in oggetto rientra in una classe di intervento pari a 3: impermeabilizzazione potenziale alta, alla quale corrisponde una modalità di calcolo dell'invarianza idraulica e idrologica mediante la procedura dettagliata, descritta nell'art. 11 della Norma. Sempre dal Tabella 1 si ricava che, in ogni caso, devono essere sempre verificati anche i requisiti minimi come definiti all'art. 12 comma 2 del Regolamento.
L'area di intervento e la classe di criticità impongono un volume di invaso minimo per l'invarianza idraulica e idrologica di almeno 500 m3 per ettaro di superficie scolante. Ne segue che:
Wmin = ASI · 500
Nel caso in esame il volume minimo sarà di:
Wmin = 1.768 m3.

5. METODOLOGIA DI CALCOLO – PROCEDURA DETTAGLIATA

Nel caso di impermeabilizzazione potenzialmente alta in ambiti di criticità alta o media, come riportato nell'allegato G, si deve computare la trasformazione afflussi-deflussi adottando idonei criteri di scelta:

- ietogramma di progetto e dalla sua durata complessiva a partire dalla curva pluviometrica valida per l'area in esame;
- dalla procedura di calcolo dello ietogramma in funzione delle perdite idrogeologiche per accumuli iniziali e per infiltrazione, in relazione alle tipologie del suolo e della urbanizzazione di progetto;
- del modello di trasformazione afllussi netti-deflussi idoneo a rappresentare sia la formazione degli idrogrammi di piena nelle diverse sotto-aree, sia la loro propagazione e formazione dell'idrogramma complessivo.

Nei calcoli che verranno riportati nel proseguo, si è fatto riferimento allo ietogramma costante e infiltrazione secondo il modello SCS-CN, come riportato nel Manuale sulle buone pratiche di utilizzo dei sistemi di drenaggio urbano.

5.1. Calcolo precipitazioni di progetto

Facendo riferimento a quanto riportato nell'art. 11, comma 2 e nell'allegato G del Regolamento, il calcolo delle precipitazioni di progetto è determinato mediante parametri caratteristici delle curve di possibilità pluviometrica.
Come indicato nell'art. 11, comma 2 della Norma, il tempo di ritorno da adottare per un dimensionamento delle opere di laminazione, garantendo un adeguato grado di sicurezza delle stesse, è quello di T = 50 anni.
L'allegato G della Norma illustra le formule necessarie al calcolo delle precipitazioni di progetto:
$h_T = a_1 \cdot w_T \cdot D_n$
dove:

- hT = altezza di pioggia
- D = durata della precipitazione
- n = parametro di scala o esponente della curva
- a1 = coefficiente pluviometrico orario
- wT = coefficiente probabilistico legato al tempo di ritorno T

Quest'ultimo coefficiente è a sua volta calcolato mediante la formula:

$$w_T = \varepsilon + \frac{\alpha}{\kappa} \cdot \left[1 - \left(\ln\left(\frac{T}{T-1}\right)\right)^{\kappa}\right]$$

con ε, α, k parametri delle leggi probabilistiche adottate.
I parametri caratteristici delle curve pluviometriche sono quelli riportati da ARPA Lombardia per tutte le località del territorio regionale, che si possono evincere dal foglio di calcolo presente sul sito di ARPA Lombardia presentato nell'Allegato 2 della presente relazione.
Nel caso specifico, i calcoli per ottenere hT sono stati eseguiti utilizzando i parametri delle curve di probabilità seguenti:

- n = 0,2958
- a1 = 27,790001
- α = 0,29120001
- k = -0,068999998
- ε = 0,81040001.

5.2. Ietogramma di progetto

Per la determinazione della portata di drenaggio del bacino scolante si è fatto riferimento allo ietogramma costante, dedotto dalle LSSPP con l'ipotesi che l'andamento nel tempo dell'intensità di pioggia sia costante in tutta la durata con intensità pari a $i = a \cdot d^{n-1}$ con a ed n sono i parametri della LSPP per Tr= 50 anni e d è la durata della precipitazione.

5.3. Perdite idrologiche e calcolo della precipitazione efficace

In primo luogo vengono valutate le perdite che si dissipano nel passaggio tra afflussi e deflussi, calcolate come volumi di invaso S_k relativi alle tre diverse aree interessate dai diversi coefficienti di deflusso ϕ_k.
Le superfici prese in considerazione sono quelle presentate nel paragrafo 1.2:

- A_1 = 33.051 m²
- A_2 = 663 m²
- A_3 = 6.160 m²

Il volume di invaso S_k di ogni superficie, calcolato in mm, si ricava dalla relazione:
$S = 254 \cdot (100/CN - 1)$
dove il parametro CN (Curve Number) è caratteristico della tipologia e dell'uso del suolo in questione.
Sono stati utilizzati valori CN pari a:

- $CN_1 = 100$
- $CN_2 = 90$
- $CN_3 = 75$

ottenendo dei volumi di invaso nel terreno pari rispettivamente a:

- $S_{A1} = 0$ mm
- $S_{A2} = 28$ mm
- $S_{A3} = 85$ mm

S_A, per definizione rappresenta il volume potenzialmente immagazzinabile dalla superficie presa in esame e nel caso della superficie A_1 si nota come $S_{A1} = 0$, in quanto il valore di CN è stato assunto pari a 100. Tuttavia nel caso in cui le superfici impermeabili siano connesse a serbatoi o cisterne (come nel caso di progetto) la capacità di immagazzinamento di queste superfici diventa propriamente pari all'entità dei volumi dei dispositivi installati. Tale volume di immagazzinamento è quindi assimilabile ad una *initial abstraction* definita dal parametro I_{ak}: per S_{A1} è quindi ragionevole assumere $S_{A1} = I_{a1}$.Conoscendo questi dati, è possibile calcolare i parametri di perdita relativi ad una perdita iniziale associata ad una quota parte di portata che defluisce sulle superfici permeabili. In mancanza di ulteriori specifiche, I_{a2} e I_{a3} sono assunte rispettivamente pari al 10% di S_{A2} e S_{A3}. Quindi:

- $I_{a1} = S_{A1}$
- $I_{a2} = 3$ mm
- $I_{a3} = 8$ mm

I_{a1} è il parametro la cui variazione permetterà di individuare il volume di stoccaggio.

5.4. Tempo di corrivazione

È utile calcolare un valore temporale chiamato tempo di corrivazione, il quale definisce il tempo che l'acqua impiega per portarsi dal punto più lontano del bacino alla sezione di efflusso. Tale grandezza si calcola come:

- $t_c = (L \cdot 3{,}28)^{0,8} \cdot (S + 1)^{0,7} / (1140 \cdot Y^{0,5})$

dove t_c è il tempo di corrivazione espresso in ore, L è la lunghezza del percorso idraulicamente più lungo espressa in m, S è il volume massimo immagazzinabile del bacino e Y è la pendenza media del bacino espressa in %.
Il valore L è calcolato mediante la seguente formula:

- $L = 63{,}7 \cdot (A_{tot} \cdot 2{,}47 \cdot 10^{-4})^{0,6}$

Nel caso in questione:

- $L = 251{,}29$ m
- $t_{c\ medio} = 0{,}29$ h ≈ 17 min

Il tempo di corrivazione così ottenuto, secondo Regolamento, deve essere inferiore al tempo di riferimento utilizzato per individuare la durata d pari all'intervallo di tempi sul quale si valuta la precipitazione da prendere in considerazione per calcolare il diagramma di piena utile al nostro calcolo.

5.5. Calcolo volume di progetto

Con i dati a disposizione, è possibile impostare una tabella che definisca lo ietogramma delle diverse aree A_1, A_2, A_3. Individuati i singoli ietogrammi e idrogrammi (Allegato 3), procedendo mediante un metodo iterativo, si giunge a calcolare l'idrogramma di piena mostrato nell'Allegato 4.
Nel caso in esame, scegliendo differenti valori di dt e reiterando i passaggi di calcolo appena illustrati, si è ottenuto il valore della durata critica della precipitazione, pari a:

- t = 210 min (di cui t_c = 60 min e dt = 150 min).

In cui è stato utilizzato un tempo di riferimento t_c = 60 min > $t_{c\ medio}$, nel rispetto di quanto affermato nel paragrafo 4.4
In riferimento ai dati in Allegato 3, per tale durata, l'invaso addizionale realizzato mediante l'accumulo del deflusso prodotto da A_1 è pari a:

- $V_{stoc\ A1}$ = 1.099,86 m^3

a fronte di un volume della precipitazione totale di V_{prec} = 1.591 m^3, un volume di accumulo e di stoccaggio nelle depressioni naturali di A_2 pari a $V_{inf+stoc\ A2}$ = 12,38 m^3, un volume di accumulo e di stoccaggio nelle depressioni naturali di A_3 pari a $V_{inf+stoc\ A3}$ = 190,32 m^3 e infine un volume defluito di V_{def} = 288,44 m^3. L'andamento dei volumi infiltrati e stoccati è mostrato dal grafico in Allegato 5.
Definito quindi il volume di accumulo di A_1 necessario per far fronte ad un evento di piena, nel caso in esame tale valore sarà considerato uguale al valore di volume da associare alla vasca di laminazione: $V_{stoc\ A1} = W_{lam}$. Ne segue che:

- W_{lam} = 1.099,86 m^3 < W_{min}

Tale valore è minore del volume minimo di invaso determinato nel paragrafo 1.4. Per regolamento si adotta il maggiore tra i due volumi. Quindi il volume della vasca di laminazione sarà uguale a:

- Wlam = 1.768 m3

6. CALCOLO TEMPO DI SVUOTAMENTO E DIMENSIONAMENTO TERMINALE

La vasca di laminazione in oggetto, il cui volume è stato definito nel paragrafo 4.5 pari a W_{lam} = 1.768 m^3, è collegata a valle ad una vasca di sollevamento, la quale convoglia le acque laminate verso il corpo ricettore mediante pompe.
La portata massima ammissibile dal corpo ricettore è stata calcolata nel paragrafo 1.3, ed è pari a $Q_{u\ max}$= 70,97 l/s, da considerarsi uguale alla portata in uscita dalla vasca di laminazione Q_u. Quindi:

- Q_u = 70,97l/s.

Con riferimento all'art. 10, comma 4, lettera f), punto 2 della Regolamento, si rende necessario dimensionare un volume di laminazione che possa essere interamente svuotato entro le 48 ore seguenti all'evento di piena, per questo motivo è necessario verificare la seguente relazione, indicata nell'Allegato G del Regolamento:

- $t_{svuot} = W_{lam} / (Q_u + Q_{inf})$

Nel caso in esame, in riferimento a quanto emerso nel paragrafo 4, Q_{inf} = 0.
Ne segue che tale valore, al netto delle relative conversioni di unità di misura, vale:

- t_{svuot} = 6,9 h < 48 h

Il tempo di svuotamento del volume di invaso è quindi verificato.

7. ALLEGATI

- Allegato 1: Pianta superfici di intervento
- Allegato 2: Calcolo probabilità pluviometrica
- Allegato 3: Tabelle valori procedura dettagliata
- Allegato 4: Grafico idrogramma di piena
- Allegato 5: Calcolo andamento volume infiltrato e stoccato